



BIOCARVÃO ATIVADO A PARTIR DO PSEUDOCAULE DA BANANEIRA PARA ADSORÇÃO DE CO₂

Edmilson Tomé Pinto João¹

Alberto Mulima António²

Felipe Silva Lopes³

Rômulo Batista Vieira⁴

RESUMO

O aquecimento global é intensificado pelo aumento da concentração de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera, tornando necessária a busca por estratégias eficientes para sua mitigação. A adsorção de gases em materiais carbonáceos destaca-se como uma alternativa promissora para a captura de CO₂. Os biocarvões ativados apresentam elevado potencial como adsorventes devido à sua porosidade, capacidade de adsorção e estabilidade estrutural. Resíduos agrícolas e agroindustriais constituem matérias-primas promissoras para a produção de materiais carbonáceos porosos, aliando eficiência, disponibilidade e baixo custo. Este trabalho teve como objetivo sintetizar biocarvões ativados com cloreto de zinco (ZnCl₂), a partir do pseudocaule da bananeira, e avaliar seu desempenho na adsorção de CO₂. Foram usados os seguintes métodos: síntese, que envolveu o processamento da biomassa, o tratamento hidrotérmico, a ativação com ZnCl₂ nas proporções de 1:1, 1:2 e 1:3 (m/m) e a pirólise a 600 °C por 2 h, resultando nos adsorventes CZ1, CZ2 e CZ3. Um biocarvão foi produzido sem a presença do agente ativante nas mesmas condições (CC). Os materiais foram caracterizados por difração de raios X (DRX), espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), análise termogravimétrica (TGA/DTG) e isotermas de adsorção/dessorção de N₂, seguidas de ensaios de adsorção de CO₂. Os resultados de DRX indicaram a formação de uma estrutura predominantemente amorfa após a pirólise, e os espectros de FTIR evidenciaram a redução da intensidade das bandas características da biomassa, com a permanência de grupos funcionais associados às ligações C=C, C-O e C=O. A estabilidade térmica aumentou com a concentração de ZnCl₂, com temperaturas de máxima perda de massa de aproximadamente 251 °C para a biomassa, 461 °C para CC e 560 °C para CZ3. As isotermas de adsorção/dessorção de N₂ apresentaram características dos tipos I e IV, indicando a presença de micro e mesoporosidade, podendo ser considerando um carvão ativado hierárquico. A área superficial específica aumentou de 94 m²·g⁻¹ para CC para 1288 m²·g⁻¹ de CZ3, enquanto o volume total de poros aumentou de 0,112 para 1,117 m³·g⁻¹. Nos ensaios de adsorção de CO₂, a capacidade de adsorção (q_{ads}) de CO₂ variou de 1,61 a 2,46 mmol·g⁻¹, sendo CC o adsorvente com melhor ajuste ao modelo de Langmuir, com q_{ads} de 2,21 mmol·g⁻¹, enquanto os demais materiais apresentaram melhor ajuste ao modelo de Sips, sugerindo uma heterogeneidade nos sítios de adsorção e uma melhora de 11,3% em relação ao CC. Conclui-se que os biocarvões ativados produzidos a partir do pseudocaule da bananeira para a captura de CO₂, demonstram uma boa eficiência de adsorção, contribuindo para o aproveitamento de resíduos agrícolas. Este trabalho contribui para Diversidade, inclusão e transformação social a partir do momento que começa a gerar renda extra para pequenos agricultores por meio da venda de produtos que seriam descartados, acabando com a poluição atmosférica local com materiais acessíveis. ETPJ, FSL e RBV agradecem a FUNCAP (BP6-00241-00021.01.00/25) pela bolsa concedida. AMA agradece a UNILAB-IC pela bolsa concedida. Grande área do CNPq: Ciências Exatas e da Terra.

Palavras-chave: cloreto de zinco; dióxido de carbono; pirólise; carbono hierárquico.

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto Ciências Exatas e da Natureza, Discente, edmilson tome926@gmail.com¹

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto Ciências Exatas e da Natureza, Discente, albertomulima@aluno.unilab.edu.br²

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto Ciências Exatas e da Natureza, Discente, felipenuca2020@gmail.com³

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto Ciências Exatas e da Natureza, Docente, rbvieira@unilab.edu.br⁴